

DIALOG(R) File 347:JAPIO
(c) 1999 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

00593572 **Image available**

LIQUID INJECTION TYPE RECORDING METHOD AND DEVICE

PUB. NO.: 55 -081172 [JP 55081172 A]
PUBLISHED: June 18, 1980 (19800618)
INVENTOR(s): TAKATORI YASUSHI
SATO KOJI
HARA TOSHITAMI
SHIRATO YOSHIAKI
APPLICANT(s): CANON INC [000100] (A Japanese Company or Corporation), JP
(Japan)
APPL. NO.: 53-155517 [JP 78155517]
FILED: December 14, 1978 (19781214)
INTL CLASS: [3] B41J-003/04; B41M-005/00
JAPIO CLASS: 29.4 (PRECISION INSTRUMENTS -- Business Machines)
JAPIO KEYWORD: R002 (LASERS); R005 (PIEZOELECTRIC FERROELECTRIC SUBSTANCES);
R105 (INFORMATION PROCESSING -- Ink Jet Printers); R125
(CHEMISTRY -- Polycarbonate Resins)
JOURNAL: Section: M, Section No. 29, Vol. 04, No. 123, Pg. 135, August
30, 1980 (19800830)

ABSTRACT

PURPOSE: To provide a liquid injection type recording device having a stable frequency response, suitable for a high speed recording and a good quality of recording graph by utilizing the stage change of a heat and pressure converting element.

CONSTITUTION: A recording liquid 13 where the pressure P is applied to the inside of a liquid chamber 11 with a pressure application method in a manner that a liquid may not inject from the orifice 12 is admitted to feed. An auxiliary chamber 15 is provided for the liquid chamber 11 for enclosing a heat and pressure converting element 17 within 15 mentioned. An electric/heat converting element in contact with or adjacent to the heat/pressure converting element 17 for developing the state change of the converting element 17 (mainly evaporation of liquid) with the heat energy according to information available. The operation force based on the state change is transmitted to the recording liquid 13 within liquid chamber 11 for discharging the recording liquid 13 from the orifice 12 as a liquid drop 18.

⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭55—81172

⑤ Int. Cl.³
B 41 J 3/04
B 41 M 5/00

識別記号
1 0 3

庁内整理番号
7428—2C
6609—2H

④ 公開 昭和55年(1980)6月18日

発明の数 2
審査請求 未請求

(全 9 頁)

⑭ 液体噴射記録方法及び装置

① 特 願 昭53—155517

② 出 願 昭53(1978)12月14日

⑦ 発 明 者 鷹取靖
町田市本町田2424—1

⑧ 発 明 者 佐藤康志
川崎市高津区下野毛874

⑨ 発 明 者 原利民

東京都文京区弥生1—5—15

⑩ 発 明 者 白戸義章

横浜市緑区すすき野3—3—2

⑪ 出 願 人 キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番
2号

⑫ 代 理 人 弁理士 丸島儀一

明 細 書

1. 発明の名称

液体噴射記録方法及び装置

2. 特許請求の範囲

(1) 記録用液体の液滴を吐出させる為のオリフィスを備えている作用室内に在る前記液体に、熱・圧力変換体を接触又は近接させること、そして、前記変換体に情報信号を入力することによつて発生する作用力に応じて前記オリフィスより前記液滴を吐出させ、該液滴を以て被記録部材に記録を為すことを特徴とする液体噴射記録方法。

(2) 熱・圧力変換体が作用室内に在る特許請求の範囲第1項記載の液体噴射記録方法。

(3) 熱・圧力変換体が、記録用液体と異なる液体である特許請求の範囲第1項記載の液体噴射

記録方法。

(4) 情報信号が熱的信号である特許請求の範囲第1項記載の液体噴射記録方法。

(5) 情報信号が電気・熱変換体より発生する熱パルスである特許請求の範囲第1項記載の液体噴射記録方法。

⑬ 記録用液体の供給源と、前記液体の吐出用オリフィスを有し、且つ、その内部に発生する作用力が前記オリフィス方向に伝達される様に構成された作用室と、前記供給源から前記作用室に前記液体を移送する為の導管と、前記作用力の発生源であつて前記作用室の少なくとも一部に配設された熱・圧力変換体と、該変換体に入力する情報信号の発生源とを具備していることを特徴とする液体噴射記録装置。

(7) 熱・圧力変換体を作用室内に配置してある

特許請求の範囲第6項記載の液体噴射記録装置。

(8) その内部に熱・圧力変換体を収納する為の副室を作用室に付設した特許請求の範囲第6項記載の液体噴射記録装置。

(9) 熱・圧力変換体を記録用液体より隔絶する為の膜を、作用室内に設けた特許請求の範囲第6項記載の液体噴射記録装置。

(10) 情報信号の発生源が、熱・圧力変換体に接触或は近接する位置に配設された特許請求の範囲第6項記載の液体噴射記録装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明は液体噴射記録方法及びその装置、
 及
 特に記録用液体を液滴状として被記録体迄飛翔させてそれに記録する液体噴射記録方法及びその装置に関する。

ノンインパクト記録法は、記録時に於ける騒音³
 3
 記録法は、幾つかの方式に大別される。

ここに、それ等の代表例を示せば、次のとおりである。

その1つは、たとえば、USP3060429に開示される。いわゆる(Teletype方式)であり、これは、液流の発生を静電吸引的に行い、必要に応じて発生した液流をそのまま記録部材上に付着させるか又はその飛翔方向を電界制御し、記録部材上に液滴を付着させて記録を行う方式である。

第2の方式は、例えばUSP3596275(Sweet方式)、USP3298030(Lewis and Brown方式)等⁵
 5
 に開示されている方式であつて、連続振動発生法によつて帯電量の制御された液滴流を発生させ、この発生された帯電量の制御された液滴流を、一様の電界が掛けられている偏向電極間を飛翔

音の発生が無視し得る程度に極めて小さいという点に於いて、最近関心を集めている。その中でも特に高速記録が可能であり、しかも、普通紙に特別の定着処理を必要とせずに記録の行える所謂インクジェット記録法は、極めて有力な記録法であると認められている。このインクジェット記録法に就いては、これ迄にも様々な方式が提案され、改良が加えられて商品化されたものもあれば、現在もなお、実用化への努力が続けられているものもある。

インクジェット記録法は、要するに、インクと称される記録用液体の液滴(droplet)を飛翔させ、それを被記録部材に付着させて記録を行うものである。そして、この記録用液体の液滴の発生法及び生じた記録用液滴の飛翔方向を制御する為の制御方法等に基づき、このインクジェット⁴
 4
 させることで、記録部材上に記録を行うものである。

第3の方式は、例えば、USP3416153に開示される。いわゆる、(Hertz方式)であつて、ノズルとリング状の帯電電極間に電界を掛け、連続振動発生法によつて、液滴を発生霧化させて記録する方式である。なお、この方式ではノズルと帯電電極間に掛ける電界強度を記録信号に応じて変調することによつて液滴の霧化状態を制御し、記録画像の階調性を出し得る。

第4の方式は、例えばUSP3747120に開示されている方式(Stemme方式)で、この方式は前記3つの方式とは根本的に原理が異なる。つまり、(Stemme方式)は、記録のための液体を吐出するオリフィスを有する記録ヘッドに付設されているピエゾ振動素子に、電気的な記録信号⁶
 6

を印加し、この電氣的記録信号をピエゾ振動素子の機械的振動に変え、該機械的振動に従つて必要時毎に前記オリフィスより液滴を吐出飛翔させて被記録部材に付着させることで記録を行うものである。

又別に、これ等、第1乃至第4の方式とは原理・思想を異にする新規記録方式が、本件出願人の先願（つまり、特願昭52-118798号）に於て提案されている。この新規方式は、要するに、液室中に導入された記録用液体に対して、情報信号として熱的パルスを与え、前記液体が状態変化をおこすことによつて生じる作用力に従つて、先の液室に付設したオリフィスより、前記液体を小液滴として吐出・飛翔せしめ、これを被記録部材に付着させて記録を行なう方式である。

7

記録用ヘッドに於けるマルチオリフィス化を容易にし得る液体噴射記録装置を提供することを他の目的とする。

上記の目的を達成した本発明は、要するに、記録用液体の液滴を吐出させる為のオリフィスを備えている作用室内に在る前記液体に、熱・圧力変換体を接触又は近接させること、そして、前記変換体に情報信号を入力することによつて発生する作用力に応じて前記オリフィスより前記液滴を吐出させ、該液滴を以て被記録体に記録を為すことを特徴とする液体噴射記録方法並びに、記録用液体の供給源と、前記液体の吐出用オリフィスを有し、且つ、その内部に発生する作用力が前記オリフィス方向に伝達される様に構成された作用室と、前記供給源から前記作用室に前記液体を移送する為の導管と、前記作

9

特開昭55-81172(3)

ところで、この方式には、使用する装置構成が先に説明した第1乃至第4の方式に於けるそれに較べて簡略化され得ると言う長所がある反面、小液滴吐出の際の熱作用により、インクの付着が見られる不安定吐出になると言う不利も認められた。そこで、本発明に於ては、上記、特願昭52-118798号の発明に見られた欠点を解消すると共に、なお一層の改良を加えた新規記録方法を提案するものである。

つまり、本発明は、周波数応答が安定しており、高速記録に適合し、しかも、サテライト・ドットの発生、或はカブリ等のない鮮明、良質の記録画像を与える液体噴射記録方法及びそれに使用する装置を提供することを主たる目的とする。

又、本発明は、構造的に簡略であると共に、

8

用力の発生源であつて前記作用室の少なくとも一部に配設された熱・圧力変換体と、該変換体に入力する情報信号の発生源とを具備していることを特徴とする液体噴射記録装置である。

以下、図示例に従つて、本発明を詳説する。

第1図は、先に例示した本発明に先行する。特願昭52-118798号の発明を説明する略面斜視図である。この図示例に於て、導入管1より液室2内に導入された記録用液体3は、前記液室2に付設された発熱体4の通電発熱に応じて瞬時に状態変化をおこす。

なお、前記発熱体4は、これに接続した電極5₁、5₂を介した通電によつて、熱的パルスを発生するものである。

状態変化によつて、前記液体3には、作用力が加わり、その結果、液体3がオリフィス6よ

10

り小液滴7として吐出・飛翔し、被記録部材10上に付着することによつて記録が為される。

発熱体4は基板8上に設けられており記録入力に従つて電源9の電圧が印加され、入力信号に従つた発熱体4の発熱がなされ、入力信号に従つた記録が被記録部材10上に飛来付着した小液滴7によつて形成される。しかし、ここに於ける問題点は、発熱体のパルス状の温度上昇によつて液滴吐出の原動力である液体3の状態変化がおこると同時に信号入力部周辺の記録用液体3も加熱されるため、液体3中に溶存していた酸素等の気体が液体3より分離して気泡を形成することにより生じる。つまり、この気泡は液体3の蒸気ではないので温度が下降しても急激には消滅しない。

従つて、この気泡は、信号が入力された(熱

11

示、△ ℓ と△ m とで区切られた副室15を付設してある。但し、この副室15は、本発明に於て必須の構成要素ではなく、特に、設けない場合もある。ただ、この副室15を設けておくと、後に説明される熱・圧力変換体を作用室11内に配設することが容易であると言う利点はある。

本図示例に於て、副室15内には、必要により設けられる隔膜16によつて、液体13から隔絶された熱・圧力変換体17が収納される。因みに、この変換体17が液体13と相溶しなければ、前記隔膜16は、必ずしも設けなくて良い。

更に、前記熱・圧力変換体17には、これに接触、又は近接する位置に別途、電気・熱変換体(不図示)が付設してあり、電気・熱変換体に於ては、そこに入力された電氣的信号が熱的

13

パルスが印加された)後、長く液室2内に残存する傾向があり、これが、再度、生じるべき液体3の急激な状態変化に因る作用力(衝撃波)を吸収し、打消してしまふ。この様な理由で、第1図示例に於ては、液滴吐出のいわゆる情報信号入力に対する応答性(周波数応答性とも言う)が良好ではないのである。本発明は、正しく、斯かる不都合を解消するものであつて、その記録原理を第2図によつて説明することができる。

第2図示例に於て、液室(……本発明で謂う、「作用室」と同義である)11内には、不図示のポンプ等任意の加圧手段によつて、それだけではオリフィス12より吐出されない程度の圧力Pが加えられている記録用液体13が導入・供給されている。そして、作用室11には、図

12

信号として出力される。ここに発生した信号としての熱エネルギーは、前記変換体17に伝達され、そこで、該変換体17に急激な状態変化(主として、液体の蒸気化)をもたらす。この状態変化に基づく作用力が直接、或は前記隔膜16を介して記録用液体13に伝わり、主として、作用室11内のノズル部 ℓ に存在する液体13の一部又は全部がオリフィス12より吐出される。吐出した液滴18は紙等の被記録部材14に向つて飛翔し、被記録部材14上に付着することによつて記録が行なわれる。上述のとおり、本図示例では、原理上、熱・圧力変換体の状態変化を記録の作用力として利用し、記録用液体13に状態変化が生じることを要しないので、この液体13の状態変化の残存に基づく(先の第1図に於て説明した様な)欠点を完全

14

に解消することができる。

ところで、オリフィス12より吐出されて飛翔する液滴18の大きさ(径)は、情報として電気・熱変換体に入力される電気エネルギー量そこで変換された熱エネルギーの熱・圧力変換体への伝達効率、電気・熱変換体の変換効率、オリフィス12の径、ノズル部の内径d、オリフィス12の位置より副室15までの距離、記録用液体13に加えられる圧力P、作用を受ける液体13の量、熱・圧力変換体量、該変換体17の比熱、熱伝導率、沸点、蒸発潜熱等に依存して決まる。

従つて、これ等の要素の何れか1つ又は、2つ以上を変化させることにより、液滴18の大きさは容易に制御することができ、任意のドロップレット径、スポット径を以て被記録部材14
15
ものが使用に適する。

たとえば、フレオンBF₃、フレオンTF₃、n-ヘキサン、n-ヘプタン、トリクレン、シクロヘキサン、メタノール、エタノール、イソプロパノール、酢酸エチルが実用上好適なものである。又、斯かる熱・圧力変換体17として用いる液体が、記録用液体13と相容し、或は拡散する恐れのある場合には、先述のとおり、装置内に隔膜16を設けておく必要がある。この隔膜16としては、たとえば、ポリカーボネート樹脂、ポリエステル樹脂、塩化ビニル樹脂、ポリフッ化ビニル樹脂、テトラフルオールエチレン樹脂、エチレン-酢ビ共重合樹脂、ポリウレタン樹脂、シリコーンゴム、天然ゴム、SBR、チオコールゴム、NBR、クロロプレンゴム、ネオブレンゴム等を例とする樹脂或はゴム化合物
17

上に記録させることが可能である。

本発明に於て、殊に重要である構成要素としては、前記、熱・圧力変換体17を挙げることができる。この熱・圧力変換体としては、それに入出する熱的信号に従つて、蒸気化⇄凝縮の可逆的状态変化を行なう、種々液体を用いることができる。具体例を挙げれば、メタノール、エタノール、n-プロパノール、イソプロパノール、n-ヘキサン、n-ヘプタン、n-オクタタン、トルエン、キシレン、二塩化メチレン、トリクレン、フレオンTF₃、フレオンBF₃、エチルエーテル、ジオキサン、シクロヘキサン、酢酸メチル、酢酸エチル、アセトン、メチルエチルケトン、水等の単独或は混合物である。中でも、それ自身の熱伝導率が小さく、蒸気の熱伝導率が大きく、沸点が低く且つ比熱が小さい
16

を利用することができる。中でも、できる限り薄く成形可能で、可撓性に優れ、且つ耐溶剤性の大きなものが望ましい。

因に、前記図示例に挙げた電気・熱変換体は、従来、広く、感熱記録の分野に於て用いられる感熱印字ヘッドであり、それらは、作成方法、発熱抵抗体等により、厚膜ヘッド、薄膜ヘッド、半導体ヘッドに分類されるが、本発明においてはそれらは全て使用可能である。但し特に高速高解像力の記録を行うときは、薄膜ヘッドが今のところ望ましい。

又、本発明に於て用いる記録用液体は、水、エタノール、トルエン等を例とする主溶媒に、エチレングリコール等を例とする湿潤剤、界面活性剤、及び各種染料等を溶解或は分散させて作成される。なお、オリフィスを詰らさないた
18

めに、作成後フィルターでろ過したり、作用室中にフィルタを設けたりする工夫は既存のインクジェット記録法と同様に有効なことである。

次に、第3図に従つて、本発明の別の実施例を説明する。なお第3図に於て、先の第2図示例と同一の構成要素には同一符号を付した。

この第3図示例に於て、第2図示例と同様に、液室(……本発明で謂う、「作用室」と同義である)11内には、不図示のポンプ等、任意の加圧手段によつて、それだけではオリフィス12より吐出されない程度の圧力Pが加えられている記録用液体13が導入・供給されている。そして、作用室11には、図示、内部隔壁19、隔膜16及び輻射線が透過できる副室外壁20で囲まれた副室15'が内设してある。なお、上記内部隔壁19は必須の構成要素ではなく、隔

る赤外線ランプ、炭酸ガスレーザー、半導体レーザー、アルゴンレーザー等を例とするレーザー光源等を挙げることができる。中でも、レーザー光源やフラッシュ光源は、限られた狭領域に集中して高強度の輻射線を照射できるので、実用上、特に望ましいものである。ここに入力された信号としての熱エネルギーは、前記変換体17に吸収され、そこで、該変換体17に急激な状態変化(主として、液体の蒸気化)をもたらす。この状態変化に基づく作用力が直接、或は、前記隔膜16を介して記録用液体13に伝わり、主として、作用室11内のノズル部12に存在する液体13の一部又は全部がオリフィス12より吐出される。吐出した液滴18は紙等の被記録部材14に向つて飛翔し、被記録部材14上に付着することによつて記録が行なわ

21

膜16を延長してこれに替え得る場合には、特に必要としない。又、副室15'の形状は図示例のみに限らず、所望の形状として良い。この副室15'内には、内部隔壁19、又は隔膜16により液体13から隔絶された熱・圧力変換体17が収納される。その際、副室15'内には気泡等の空隙を残さない様にするのが望ましい。何故なら気泡等が介在すると入力信号に対する前記変換体17の応答性が不良になる恐れがあるからである。

次いで、図示装置の中、副室外壁20を通して、情報信号としての(望ましくは、高強度の)輻射線Rが変換体17に入力される。

斯かる輻射線の発生手段(不図示)としては、たとえば、キセノン、ハロゲン等を例とするフラッシュ光源、タングステンランプ等を例とす

20

れる。上述のとおり、第2図示例と同様に、本図示例でも、原理上、熱・圧力変換体の状態変化を記録の作用力として利用し、記録用液体13に状態変化が生じることを要しないので、この液体13の状態変化の残存に基づく(先の第1図に於て説明した様な)欠点を完全に解消することができる。

以上に説明した第2図示例及び第3図示例に於ては、被記録部材14が図示矢印の方向に移動して記録が行なわれる様な態様のみを図示しているが、本発明では、この態様にのみ限らない。即ち、被記録部材14がオリフィス12と相対移動すれば良いので、この被記録部材14が図示矢印の逆方向に移動する場合、図面を基準にしてその前後方向に移動する場合、又は、被記録部材14を固定しておいて、オリフィス

22

12を任意方向に移動させる場合等種々の変更が可能である。

ここで、本発明、液体噴射記録装置に於ける作用室部分の構成に就いて更に詳述する。

以下、第2図示例に適用する為の記録用マルチアレイヘッドの作成手法に従つて、図面を挙げて説明する。

まず、作用室空間を確保する目的で、ガラス、石英、セラミックス、金属、プラスチック等の基板21に長尺溝22を切削して準備しておく。(……第4図)この長尺溝22の断面形状は、図示の形状に限らず、その他、半円形等、任意形状を採り得る。

次に、副室部を次の様にして作成する。即ち、第5図(a)に主要断面のみ示すが、先に示した基板21と同様の材質の基板23の所定箇所を切

次に、副室24の図示、下部面に隔膜30を貼付する。(……第5図(c))

なお、隔膜30としては、先の第2図示例に於て示したものと同様の材料を適用することができる。

次いで、先の第4図示例の加工品の長尺溝22の一部に、第5図(c)、図示例の副室24部がほぼ一致する様にして、両加工品を接合する。又、この接合の前後、どちらでも良いが、副室24内部に細孔25より熱・圧力変換体31を注入し、最後に、細孔25を栓32を用いて封孔して本発明の一具体例である記録用マルチアレイヘッドが完成する。この主要断面は、第6図に図示してある。

この様にして得られたヘッドを用いて、先の第2図示例のとおり操作すると、電気・熱変換

削或はエッチング等によつて、副室24の容積分を穿孔し、更に、熱・圧力変換体を後に副室24内に注入する為の細孔25を穿孔しておく。因に、予め副室24の内部に、電気・熱変換体(たとえば、薄膜ヘッド)を付設しておく場合には、次の様な工程を付加する。

つまり、第5図(b)に主要断面のみ示す様に、第5図(a)に図示した加工品に対して、更に、蓄熱層26として SiO_2 を蒸着し、次に、発熱抵抗体層27として Ta_2N を蒸着し、最後に電極28としてアルミニウムを蒸着する。なお、このアルミニウム電極に就ては、図示28₁を残し、他の副室24の内壁面部分28₂は、エッチング等で除去する。

その後、前述のとおり、付設された薄膜ヘッドの全面に SiO_2 から成る保護層29を蒸着し、
24
体に入力される信号に応じて、オリフィス22'より、記録用液滴の吐出が行なわれる。

なお、以上の第4図乃至第6図による図示例では、電気・熱変換体を副室内壁に付設する態様に就いて説明したが、この態様に限るものではなく、副室の外壁に前記変換体を付設した態様(不図示)も勿論、本発明の範囲にある。

更に、第6図示のヘッドを第7図の様に変形することとできる。即ち、熱・圧力変換体31の作用力の出力方向と同じ方向にオリフィス22'を設ける構成として良い。なお、第7図示例では、第6図示例と同一の構成要素には、同一の符号を付した。

又、図示しないが、長尺溝22に対する副室24の配置態様も、図示例に限らず、たとえば、2以上直列に設けるとか、溝22の周囲の

対称或は非対称位置に2以上設置するとかの変形が可能である。

以上に詳説した本発明によれば、情報信号の入力に対する応答性が非常に良好である為に、高速度で、しかも、良質の記録面を与える液体噴射記録方法及びその実施装置を提供することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の先行技術の一つを説明する為の略面斜視図、第2図及び第3図は、夫々、本発明の実施例を説明する略面断面図であり、第4図、第5図(a)、第5図(b)及び第5図(c)は、本発明に於て利用する記録用ヘッドの作成工程説明図である。又、第6図及び第7図は、夫々、本発明に於て利用する記録用ヘッドの態様に就いて、その主要部のみを示す略面断面図

27

である。

図に於て、

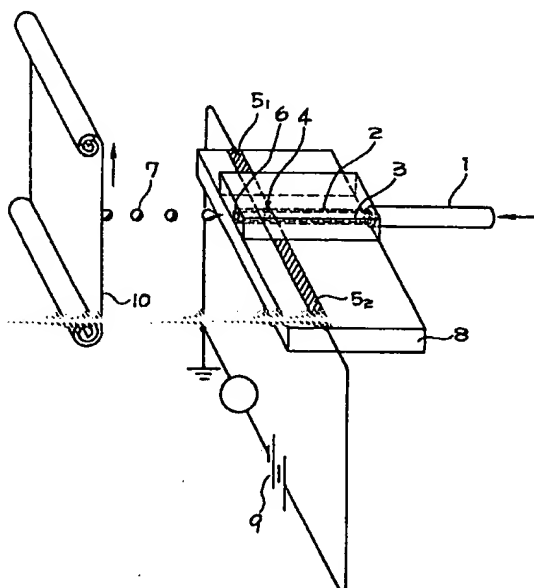
1 1 ……作用室(液室)、12, 22' ……オリフィス
1 3 ……記録用液体 1 4 ……被記録部材
15, 15', 24 ……副室
16, 30 ……隔膜 17, 31 ……熱・圧力変換体
1 8 ……液滴 1 9 ……内部隔壁
2 0 ……副室外壁 2 1, 23 ……基板
2 2 ……長尺溝 2 5 ……細孔
2 7 ……発熱抵抗体層 2 8 ……電極
 ℓ, ℓ' ……ノズル部 R ……放射線である。

特許出願人 キヤノン株式会社

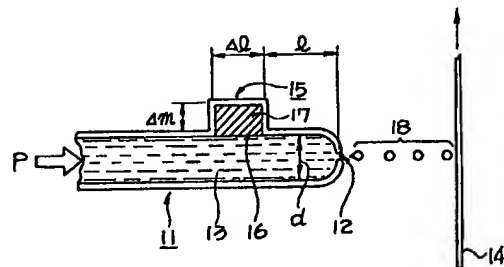
代理人 丸 島 儀

28

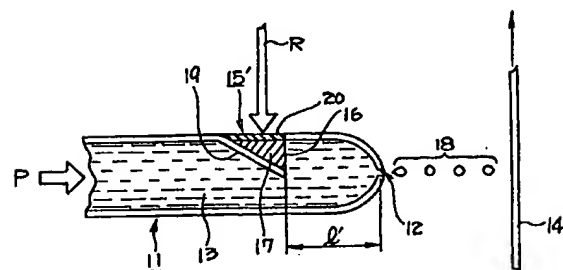
第 1 図



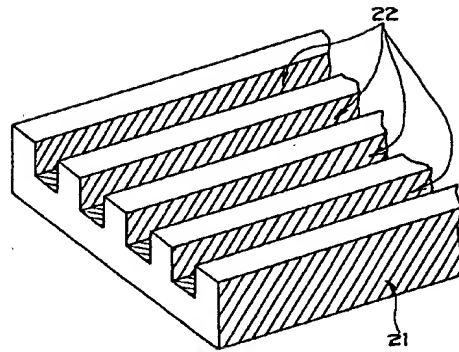
第 2 図



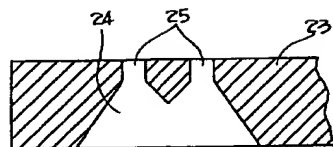
第 3 図



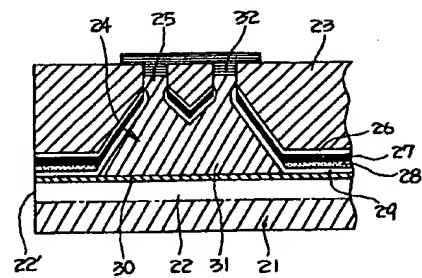
第 4 図



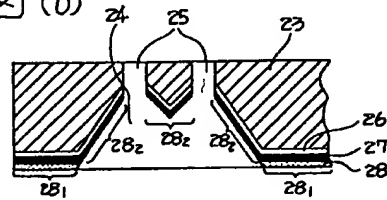
第 5 図 (a)



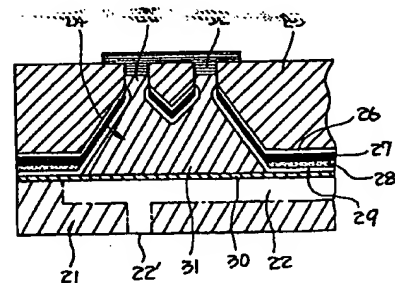
第 6 図



第 5 図 (b)



第 7 図



第 5 図 (c)

